Agriculture
Canada

Publication 5261/B

Soil salinity

Salinité des sols

MANITOBA

R.G. Eilers

Canada–Manitoba Soil Inventory
Land Resource Research Centre
Research Branch
Agriculture Canada

Contribution Number 87-15

R.G. Eilers

Inventaire des Sols Canada–Manitoba
Centre de recherches sur les terres
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada

N° de contribution 87-15

90-04937/

© Minister of Supply and Services Canada 1990
Cat. No.: A53-5261/1990
ISBN: 0-662-57121-5

Printed 1990

© Ministère des Approvisionnements et Services Canada 1990
N° de cat.: A53-5261/1990
ISBN: 0-662-57121-5

Imprimé en 1990

Why were the maps prepared?

Soil degradation has become a major concern in Canada. Soil salinization, which is one form of this problem, is of greatest concern in the southern agricultural portions of Manitoba, Saskatchewan, and Alberta. The process of soil salinization cannot be readily predicted, so the accompanying map has been prepared to provide information about the present extent and severity of soil salinity. It does not indicate whether the salinity is recent or historic in origin, nor does it identify areas where salinity is increasing or decreasing in extent or severity. However, the map provides information on the presence of salts in surface and subsurface soils, which can be of great importance in assessing the quality of the soil resource.

The Land Resource Research Centre of Agriculture Canada's Research Branch has prepared a series of maps entitled *Soil landscapes of Canada* at a scale of 1:1 million. For each polygon marked on the maps an associated computerized data base is available that contains the attributes of its dominant soil and landscape and the principal subdominant component. To this data base has been added information necessary to assess the extent and severity of soil salinity.

Soil salinity information is presented on this map in general classes that are useful to agriculturists, planners, soil conservationists, and others concerned about soil quality at the regional level. The map is of limited use to managers of individual farms or small parcels of land.

All maps and the associated attributes of each polygon are stored in the computerized Canadian Soil Information System (CanSIS). This information can be made available as paper maps and short reports like this, and in electronic form.

What can the information be used for?

- to assess the importance of soil salinity as a factor affecting crop production in each polygon indicated on the map
- to identify regions within a province where soil salinity control measures may be needed
- to identify areas in which soil salinity is most likely to spread
- to apply research findings that are successful in one part of the country to other areas that have similar attributes
- to link soil and land information with other data bases to assess physical, social, or economic implications of soil degradation
- to educate students of soils, geography, and environment at colleges and universities.

Pourquoi les cartes ont-elles été préparées?

La dégradation des sols est devenue une préoccupation majeure au Canada. L'un des processus de cette dégradation, la salinisation des sols, est une source d'inquiétude dans l'ouest du Canada. Elle est limitée presque entièrement aux régions agricoles du sud des trois provinces des Prairies : le Manitoba, la Saskatchewan et l'Alberta. Toutefois, la salinisation des sols n'est pas un phénomène assez prévisible pour permettre la préparation de cartes indiquant avec précision les risques qu'elle se produise. Cette carte a donc été préparée dans le but de donner un aperçu de l'étendue et de la gravité de la salinité du sol, abstraction faite de son origine (récente ou ancienne) et des changements de son étendue (statistiques ou dynamiques). Cette carte donne des renseignements sur la qualité du sol de surface et du sous-sol quant à la présence de sels. Cette information est d'une grande importance pour évaluer l'état des ressources en sol.

Le Centre de recherches sur les terres de la Direction générale de la recherche d'Agriculture Canada a préparé une série de cartes des *Pédo-paysages du Canada*, à l'échelle de 1:1 million. Une base de données informatisée connexe contient les caractéristiques du sol dominant et du sol sous-dominant ainsi que le paysage de chaque région, ou polygone, délimité par la carte. On a ajouté à cette base de données l'information nécessaire à l'établissement de cartes pour l'étendue et la gravité de la salinité du sol de surface et du sous-sol.

Les cartes sont conçues à l'intention des agronomes, des planificateurs, des agronomes spécialistes en conservation des sols et de tous ceux qui s'intéressent à la qualité du sol au niveau régional. Elles n'offrent que peu d'intérêt pour les régisseurs de fermes individuelles ou de petites parcelles de terrain.

Les cartes ainsi que les caractéristiques des polygones qu'elles représentent sont stockées dans la mémoire du Système canadien d'information sur les sols (SISCan). L'information peut donc être obtenue sous forme de cartes, de courts rapports comme celui-ci et de formulaires électroniques.

À quoi peuvent servir les renseignements?

- Évaluer la probabilité que la salinité du sol soit un facteur important dans la production agricole de chaque polygone d'une région donnée.
- Identifier les régions à l'intérieur d'une province où des mesures de prévention de la salinité du sol doivent être prises.
- Identifier les régions où des augmentations de la salinité du sol risquent de se produire.
- Aider à mettre les résultats des recherches, qui sont efficaces dans une région, en pratique dans d'autres régions du pays ayant les mêmes caractéristiques.
- Établir un lien entre les informations sur le sol et le terrain et les autres bases de données afin d'évaluer les conséquences physiques, sociales et économiques de la dégradation.
- Informer les étudiants en science des sols, en géographie et en environnement dans les collèges et les universités.

NOTE: The information contained in each map symbol is an estimate for the the entire area of the polygon to which it refers and is not intended to apply to a site-specific land parcel within the polygon.

What information is recorded?

Map Soil and land attributes are recorded for the dominant and subdominant soil landscapes found in each polygon shown on the map. For details of all these attributes, refer to the soil landscape map of this province and its accompanying report in the series *Soil landscapes of Canada* (Canada Soil Inventory 1988).

The presence of surface soil salinity is indicated in the map symbol (S) for each polygon without regard to the dominant and the subdominant soil, if present. Surface soil salinity is reported when electrical conductivity (EC) of a saturated paste extract of a soil sample taken from the surface to a depth of 60 cm is 8 $dS \cdot m^{-1}$ or more. There are six surface salinity classes representing areal extent (N = negligible):

N	<0.1%
S1	0.1 – 0.9%
S2	1.0 – 4.9%
S3	5.0 – 14.9%
S4	15.0 – 49.9%
S5	50.0 – 100%

For each polygon in which ⩾1% of the surface area is affected by salinity, the two dominant landscape positions occupied by saline soils are indicated. The five landscape positions recognized are as follows:

d	depressions, potholes, or sloughs
f	flatlands
i	irrigated lands
s	slopes and seeps
v	drainageways and water channels

Subsurface salinity (D) is recorded only if it is present at an EC of 8 $dS \cdot m^{-1}$ or more at a depth between 60 and 120 cm, and if ⩾5% of the area is affected. There are only three subsurface salinity classes representing areal extent:

D3	5.0 – 14.9%
D4	15.0 – 49.9%
D5	50.0 – 100%

REMARQUE : L'information contenue dans chaque symbole de la carte s'applique à toute la surface du polygone de la carte et non à une parcelle de terrain spécifique dans le polygone.

Informations et interprétations consignées sur les cartes

Carte Les caractéristiques du sol et du terrain sont consignées sur la carte pour le sol dominant et le sol sous-dominant de chaque polygone, de même que les enclaves importantes. Pour des informations détaillées sur ces caractéristiques, le lecteur doit se référer à la carte du pédo-paysage de la province et au rapport qui l'accompagne : *Pédo-paysages du Canada* (Inventaire des sols du Canada, 1988).

La présence de salinité (S) dans un polygone de sol ne s'applique pas nécessairement au sol dominant ou au sol sous-dominant (s'il y en a) de ce polygone. Un sol de surface est considéré salin lorsque la conductivité électrique (CE) d'une pâte saturée extraite d'un échantillon de sol pris de la surface jusqu'à une profondeur de 60 cm est de 8 $dS \cdot m^{-1}$ ou plus. La salinité (S) des sols est présentée en six classes selon la superficie touchée (N = négligeable) :

N	<0,1 %
S1	0,1 – 0,9 %
S2	1,0 – 4,9 %
S3	5,0 – 14,9 %
S4	15,0 – 49,9 %
S5	50,0 – 100 %

La position des sols salins dans le paysage est indiquée pour tous les polygones dont 1 % de la superficie ou plus est touchée par la salinité en surface. Les deux positions dominantes des sols salins en surface sont notées et indiquées comme suit :

d	dépressions, marmites et fondrières marécageuses
f	terrains plats
i	terrains irrigués
s	pentes et écoulements souterrains
v	canaux d'écoulement et de drainage

On ne consigne la salinité du sous-sol (D) que si elle est, entre 60 et 120 cm de profondeur, modérée ou élevée (conductivité électrique d'un extrait de pâte saturée de 8 $dS \cdot m^{-1}$ ou plus) et si 5 % ou plus de la superficie du polygone est affectée. Elle est divisée en trois classes :

D3	5,0 – 14,9 %
D4	15,0 – 49,9 %
D5	50,0 – 100 %

Extended legend The table in the back of this report describes, for each polygon, those attributes of the dominant and subdominant soils that are of importance for the interpretation of the soil salinity map. They include:

- origin of parent material
- texture of parent material
- slope class
- drainage class
- surface texture
- depth to water table

What method was used to estimate soil salinity?

In 1983 the Land Resource Research Centre, Research Branch, Agriculture Canada, in cooperation with the provincial soil survey units, initiated a project to assess the extent of land degradation resulting from moderate to severe levels of soil salinity. These levels were chosen because such salinity is more or less permanent and visible in the landscape. At these levels, salinity also has annual and consistently adverse effects on the yields of most common cereal crops. This map of soil salinity, prepared by the Canada–Manitoba Soil Inventory, was coordinated with similar maps of Saskatchewan and Alberta. The three maps share a common legend and common criteria. Salinity characteristics were ascribed to each map polygon in the agricultural portions of these provinces.

This map was compiled from existing data recorded on soil survey maps and in their accompanying reports, obtained by laboratory analysis of soil samples for electrical conductivity (EC). The saturated paste method (Bower and Wilcox 1965) was used in detailed soil surveys and special salinity surveys, carried out since 1960, as a basis for determining the severity of soil salinity.

Mapping The extrapolation of data to the 1:1 million data base relied heavily on the observations and experience of soil surveyors. Field verification of the map was conducted in 1985 and 1986 using diagnostic field clues and electromagnetic induction techniques to evaluate the presence, extent, and position of soil salinity in the major polygons shown in the agricultural portion of the map *Soil landscapes of Canada–Manitoba*.

Légende détaillée Le tableau à la fin de ce rapport décrit, pour chaque polygone, les caractéristiques du sol dominant et sous-dominant utilisées dans l'interprétation des cartes des sols salins. Cela comprend :

- l'origine du sol
- la texture du sol
- la pente
- la classe de drainage
- la texture de surface
- la profondeur jusqu'à la nappe phréatique

Méthode d'estimation de la salinité

Le Centre de recherches sur les terres de la Direction générale de la recherche d'Agriculture Canada, de concert avec les services de relevés pédologiques provinciaux, a mis sur pied, en 1983, un projet visant à évaluer l'étendue de la dégradation du sol causée par des niveaux de salinité modérés à élevés. On a choisi le niveau de salinité parce qu'il est plus ou moins permanent et visible dans le paysage. À ces niveaux, la salinité a aussi des répercussions défavorables annuelles et constantes sur la plupart des récoltes de céréales. Cette carte de la salinité du sol a été dressée par les Levés pédologiques Canada–Manitoba et a été coordonnée avec ceux de la Saskatchewan et de l'Alberta. La légende et les critères sont les mêmes pour toutes les cartes. Des caractères de salinité ont été attribués à chaque polygone des régions agricoles de ces provinces.

L'information nécessaire à la préparation de cette carte a été compilée à partir des données des cartes de levés pédologiques et des rapports qui les accompagnent et qui ont été faits grâce à une analyse d'échantillons de sol en laboratoire portant sur la conductivité électrique (CE). La méthode de la pâte saturée (Bower et Wilcox, 1965) a été utilisée dans les études spéciales de salinité et des études détaillées du sol effectuées depuis 1960 et qui servent de bases pour déterminer la gravité de la salinité du sol.

Cartographie L'extrapolation des données à l'échelle de 1:1 million est basée en grande partie sur les observations et l'expérience des préposés aux levés pédologiques. Des vérifications de la carte sur le terrain ont été effectuées en 1985 et en 1986 à l'aide d'indices de diagnostic sur le terrain et de techniques d'induction électromagnétique afin d'évaluer la présence, l'étendue et l'emplacement de la salinité dans les polygones majeurs de la portion agricole de la carte des *Pédo-paysages du Canada–Manitoba*.

The mapping of salt-affected soils relied on the following field clues and procedures:

- white salt crusts on the soil surface
- white or gray salt precipitates (crystals) in the soil profile
- salt-tolerant native vegetation (Looman and Best 1987) such as: saline goosefoot (*Chenopodium glaucum* L. var. *pulchrum* Aellen), red samphire (*Salicornia rubra* A. Nels.), alkali grass (*Distichlis stricta* (Torr.) Rydb.), salt-meadow grass (*Puccinellia* spp.), and western sea-blight (*Suaeda depressa* (Pursh) S. Wats.). Other plants common to saline areas, although not necessarily indicative of salinity, include: kochia (*Kochia* sp.), Russian-thistle (*Salsola kali* L. var. *tenuifolia* Tausch.), wild barley (*Hordeum jubatum* L.), gumweed (*Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal), smartweed (*Polygonum* spp.), and cocklebur (*Xanthium strumarium* L.)
- abnormal leaf conditions such as tip burn and firing along the margins, stunted plants and withering of the lower leaves, and the presence of foliage deep blue-green in color
- barren spots and stunted growth in forage and cereal crops, indicative of high levels of salinity
- unevenness of growth and reduced crop vigor indicative of low levels of salinity
- abnormally wet areas in the field, indicative of areas with potential for development of salinity
- lush green growth of crops in localized areas of fields, indicative of possible future development of salinity
- remote sensing by an electronic device using electromagnetic induction principles to detect soluble salts and salinity in soils (Corwin and Rhoades 1982) when visual soil and plant indicators were absent
- airphoto interpretation to extrapolate identified saline soil patterns throughout the landscape unit, as well as to similar polygons
- geographic and landform characteristics, such as areas of known groundwater discharge and polygons with flat to low relief, which usually have more extensive salinity.

Extent The extent of salinity refers to the estimated percent of the polygon that is affected by salinity. The five classes of extent were developed by consensus among pedologists from the three Prairie Provinces. Subsurface salinity, because it is more difficult to assess, is recognized only in extent classes 3, 4, and 5.

La cartographie des sols salins du Manitoba est basée sur les procédures et les indices de terrain suivants :

- Croûtes de sel blanches à la surface du sol
- Précipités (cristaux) salins blancs ou gris dans le profil pédologique
- Plantes indigènes halophytes (Looman et Best, 1987) : chénopode glauque (*Chenopodium salinum* L. var. *pulchrum* Aellen), passe-pierre (*Salicornia rubra* A. Nels.), *Distichlis stricta* (Torr.) Rydb., *Puccinellia* spp. et sueda maritime (*Suaeda depressa* (Pursh) S. Wats.). D'autres plantes, même si elles ne sont pas nécessairement des indicateurs de salinité, sont communes aux régions salines: kochia (*Kochia* sp.), centaurée de Russie (*Salsola kali* L. var. *tenuifolia* Tausch.), orge agréable (*Hordeum jubatum* L.), épinette de prairie (*Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal), renouée poivre-d'eau (*Polygonum* spp.) et glouteron (*Xanthium strumarium* L.).
- Conditions anormales des feuilles comme des brûlures des pointes et des marges, un rabougrissement des plantes, une marcescence des feuilles inférieures ainsi qu'une coloration vert bleuté du feuillage.
- Des niveaux élevés de salinité peuvent causer le développement de zones stériles et diminuer la vigueur des cultures céréalières et fourragères.
- Une croissance inégale et une vigueur des cultures réduite indiquent des taux de salinité bas.
- Des portions de champ anormalement humides peuvent indiquer une salinité potentielle.
- Une végétation exubérante localisée dans des portions du champ peut être un indicateur précoce du développement de la salinité.
- Quand il n'y avait pas d'indices végétaux ou pédologiques visibles, la salinité a été évaluée par télédétection, à l'aide d'un dispositif électronique à induction électromagnétique (Corwin et Rhoades, 1982) qui décèle les sels solubles contenus dans les sols.
- La lecture de photographies aériennes a été utilisée pour extrapoler les zones de sol salin à toute l'unité de paysage et à d'autres polygones similaires.
- Les caractéristiques géographiques et de relief sont aussi des indices importants. Par exemple, la salinité des sols des polygones situés dans des zones d'écoulement de l'eau souterraine est souvent plus marquée et plus étendue qu'ailleurs. De même, les polygones au relief plat ou bas ont souvent une salinité plus étendue que ceux au relief accidenté.

Étendue L'étendue de la salinité renvoie au pourcentage évalué du polygone touché. Les cinq classes de superficie touchée ont été élaborées par les pédologues de chacune des trois provinces des prairies. Les sous-sols salins, beaucoup plus difficiles à évaluer, n'ont été divisés qu'en trois classes de superficie touchée, les classes 3, 4 et 5.

Extreme variability of salt concentration and distribution both in the soil and within the polygons made preparation of this salinity map especially difficult. Defining and differentiating classes of salinity in terms of severity based on electrical conductivity data alone was not feasible at this map scale. During field correlation and map verification, certain characteristics of saline areas were observed that related to extent as well as to severity. Polygons with the greatest extent of salinity commonly had the most severe salinity. Salinity is the major factor limiting land use in affected areas. Native pasture and cultivated forage was a common crop cover. Annual crops included only the most salt-tolerant species of cereals and oilseeds. On the other hand, where severe salinity occurred only to a minor extent farmers made no obvious adjustment to crop or soil management. Where moderate to severe salinity occurred as small, localized areas, often adjacent to roadside ditches, salinity was usually treated more as a nuisance than as a hindrance to farming. Map units with moderate extents of salinity typically had more widespread areas of affected crop growth. Farmers cope with the occurrence of salinity by using more salt-tolerant cereal crops, grasses, and forage crops. The affected portions of some fields had been retired from annual cultivation because of salinity.

Position The position of soil salinity in the landscape applies only to surface soil salinity. The descriptions of the five positions that have been used are as follows:

- Depressions, potholes, or sloughs (d): Salinity usually occurs in, or adjacent to, local depressions in the field. Depressions in low-relief landscapes and in lower topographic positions are commonly more saline than those in high-relief landscapes or at higher elevations in the landscape. Salinity can occur either as rings around depressions or throughout depressions after ponded water evaporates.
- Flatlands (f): In areas with very flat topography (such as lacustrine deposits) salinity is commonly more widespread. These areas often have high water tables and slow surface runoff.
- Irrigated lands (i): Areas affected by irrigation water include areas of application as well as corridors of transport such as canals and reservoirs.
- Slopes and seeps (s): In areas near the base of longer slopes, salinity may occur as a result of seepage created by the combination of slope, geology, and excess groundwater.
- Drainageways and water channels (v): Salinity occurs in, or adjacent to, stream and creek channels and ravines as a result of seepage into and out of the waterways.

La préparation de cette carte de salinité du sol a été d'autant plus difficile que la concentration et la distribution des sels dans le sol et à l'intérieur des polygones sont très variables. À cette échelle, il a été impossible de déterminer et de distinguer les classes de gravité de la salinité, à partir des mesures de la conductivité électrique. Lors des corrélations et des vérifications de la carte sur le terrain, des caractéristiques liées à la gravité et à l'étendue de la salinité ont été observées. Les polygones les plus étendus sont souvent les plus salins. La salinité est le principal facteur limitant l'utilisation des terres de ces régions. Les pâturages naturels et le fourrage cultivé sont représentés par un couvert végétal commun et les récoltes annuelles sont composées uniquement des espèces de céréales et d'oléagineux les plus résistantes à la salinité. Toutefois, dans les polygones où la salinité est peu étendue, les fermiers n'ont pas modifié de façon significative leurs cultures ou leurs pratiques culturales. Là où la salinité est limitée à de petites superficies, souvent en bordure des fossés, elle est considérée plus comme une nuisance que comme une entrave à la culture. La superficie des cultures touchées est souvent plus importante dans les polygones où l'étendue de la salinité est moyenne. L'ajustement des pratiques culturales dans de telles régions consiste à mettre l'accent sur les céréales et les fourrages halophytes. Il arrive à l'occasion qu'on cesse de cultiver une portion de champ touchée.

Emplacement L'emplacement des sols salins dans le paysage ne s'applique qu'aux sols de surface. Les cinq positions utilisées sont les suivantes :

- Dépressions (d) : distribution locale - les sols salins sont situés dans ou près des dépressions dans le champ. Le sol des dépressions situées dans les paysages peu accidentés et dans les régions topographiques basses est souvent plus salin que celui des dépressions situées dans les paysages accidentés ou élevés. La salinité est révélée par des cercles autour des dépressions ou à l'intérieur d'une dépression après évaporation de l'eau stagnante.
- Terrains plats (f) : la salinité des sols des régions au relief plat (comme les dépôts lacustres) est souvent plus étendue. Le niveau des nappes souterraines est souvent très élevé et l'écoulement de surface est lent.
- Terrains irrigués (i) : régions touchées par l'eau d'irrigation, comprenant aussi bien les régions d'application que les corridors de transport comme les canaux et les réservoirs.
- Pentes (s) : régions proches de la base de longues pentes. La salinité peut être le résultat d'un écoulement souterrain causé par les effets combinés de la pente, de la géologie et de l'excès d'eau souterraine.
- Canaux de drainage (v) : régions incluant les chenaux des cours d'eau et des ruisseaux ainsi que les ravins. La salinité se produit dans ou près de ces endroits et est le résultat de l'écoulement souterrain qui se produit vers le cours d'eau et à partir de celui-ci.

How can these maps be interpreted?

Information portrayed on this map reflects the estimated extent of salinity in each polygon. Moderate to severe salinity levels (i.e., those generally exceeding 8 $dS \cdot m^{-1}$ EC at the surface or in the subsurface) have consistently negative effects on nearly all annual crops. Crop yields of <50% of normal may occur on affected soils. However, the reduction in crop yield in any specific area is a function of individual crop tolerance to salinity combined with atmospheric temperatures and the amounts and distribution of precipitation during the growing season. Salinity occurring both in creek channels and ravines, and in poorly drained soils immediately adjacent to lakes, is not considered detrimental to agricultural land use because these areas would not normally be used for cultivation regardless of salinity.

Topographic and geologic attributes of the landscape are the major factors controlling the distribution of salinity in each polygon. Salinity affects both arable and nonarable lands, although in some polygons the proportion of salinity is higher on one than on the other. Depressions, drainageways, and flatlands (depending on wetness and severity) usually contain the higher percentage of salinized nonarable lands, whereas slopes (seeps) and irrigated areas commonly contain a higher percentage of salinized arable lands. The position of salinity in the polygon is important for management considerations and thus is more descriptive than categorical.

Only some salinized lands are reclaimable, whereas others have further limitations, such as wetness, landform, and stoniness, that would still remain. The relationship between landscape position and the percentages of arable land and reclaimable land is suggested in Table 1.

Table 1 Percentages of arable and reclaimable land in different landscape positions

Position	(symbol)	Arable land (%)	Reclaimable land (%)
Irrigated	(i)	80–100	100
Seeps	(s)	80–100	90
Depressions	(d)	40–60	50
Drainageways	(v)	0–40	10
Flatlands	(f)	0–100	variable

Comment est-ce qu'on peut interpréter les cartes?

L'information représentée sur cette carte indique l'étendue évaluée de la salinité dans chaque polygone. Les niveaux de salinité qui dépassent en général 8 $dS \cdot m^{-1}$ en surface ou en dessous de la surface (moyen à extrême) ont un effet négatif systématique sur presque toutes les cultures annuelles. Le rendement des cultures peut être inférieur à 50 % de la normale sur les sols touchés. Toutefois, l'effet de la salinité sur le rendement des cultures dans une région sera fonction de la résistance de chaque culture à la salinité, des températures ambiantes ainsi que de la quantité et de la répartition des précipitations pendant la saison de croissance. La salinité dans les chenaux de ruisseaux et les ravins, ainsi que dans le voisinage immédiat des rivages de lacs mal drainés, n'est pas considérée comme nuisible pour l'utilisation des terres agricoles parce que ces terres ne seraient pas cultivées même si elles n'étaient pas salines.

Les caractéristiques topographiques et géologiques du paysage sont les facteurs déterminants de la distribution de la salinité dans chaque polygone. La salinité touche des terres tant arables que non arables. Certaines unités présenteront une salinité plus forte sur des terres non arables que sur des terres arables. Les dépressions, les canaux de drainage et les terrains plats (*selon l'humidité et la salinité*) *ont habituellement le plus fort pourcentage* de terres non arables salinisées, tandis que les pentes (écoulements souterrains) et les zones irriguées présentent souvent un pourcentage élevé de terres arables salinisées. En indiquant où se trouvent les sols salins dans le polygone, on veut fournir de l'information pour la gestion des sols. C'est pourquoi elle est plus descriptive que normative.

À noter que seules certaines terres peuvent être réutilisées, tandis que d'autres ne le peuvent pas à cause d'autres contraintes telles que l'humidité, le relief, les cailloux. Par exemple, on a proposé de classer les positions de paysage en fonction du pourcentage de terres arables et du pourcentage de terres réutilisables comme suit (tableau 1) :

Tableau 1 Pourcentage de terres arables et réutilisables dans différentes positions du paysage

Position	(symbole)	Terres arables (%)	Terres réutilisables (%)
Irrigué	(i)	80–100	100
Écoul. souterr.	(s)	80–100	90
Dépressions	(d)	40–60	50
Drainage	(v)	0–40	10
Terrains plats	(f)	0–100	variable

What is the extent of saline soils in Manitoba?

The extent of saline soils was estimated for each polygon by multiplying a nominal percentile for each salinity extent class by the calculated area for each polygon. This percentile was derived from a concensus of field assessments of representative polygons in each of the Prairie Provinces. The nominal percentile assigned to each extent class for this evaluation was as follows:

N	0%
S1	0.2%
S2	2.0%
S3	8.0%
S4	20.0%
S5	80.0%

In Manitoba the sum of products of area and the nominal percent affected resulted in a total estimate of 306 000 ha of moderately to strongly saline soils. The estimated extent of salinity affecting agricultural land in Manitoba is 275 000 ha.

How reliable are the maps?

Accuracy varies from map to map, and from one part of a map to another. A general guide to the reliability of the soil data is given as a small inset on each map in the *Soil landscapes of Canada* series. The interpretations that are presented are subject to several errors of estimation including: determining the presence of salinity, notably subsurface salinity; determining the areal extent of the affected land in each polygon and converting this to a percentage; and selecting the dominant landscape positions in which salinity occurs in each affected polygon. These soil salinity maps, prepared and checked by field staff of the soil survey in each province, represent the most reliable information on moderate soil salinity currently available at the 1:1 million scale.

How often is the information updated?

As new information becomes available (for example, when a soil map for a previously unsurveyed area is produced), the attributes and eventually the soil landscape boundaries will be revised. The revisions will be recorded in the computerized data base stored in CanSIS. New maps will not be published regularly. Therefore the information in CanSIS will be kept more up-to-date than the published maps. Hard copies of both the maps and the attributes stored in CanSIS can be supplied on request.

Étendue des sols salins au Manitoba

Pour évaluer l'étendue de la salinité au Manitoba, on a déterminé l'étendue des sols salins dans chaque polygone de la carte en multipliant un pourcentage nominal, pour chaque classe d'étendue de la salinité, par la superficie calculée de chaque polygone. Ce pourcentage nominal a été établi par concensus à partir d'évaluations sur le terrain de polygones représentatifs dans chaque province des Prairies. Le pourcentage nominal attribué à chaque classe d'étendue pour cette évaluation était comme suit :

N	0 %
S1	0,2 %
S2	2,0 %
S3	8,0 %
S4	20,0 %
S5	80,0 %

Au Manitoba, la somme des produits de la superficie par le pourcentage nominal affecté est de 306 000 ha de sols moyennement salins ou très salins. L'étendue des sols salins dans la portion agricole du Manitoba a été évaluée à 275 000 ha.

Quelle est la fiabilité des cartes?

La précision des cartes varie d'une carte à l'autre et d'une partie de carte à l'autre. Un guide de fiabilité des données sur les sols est donné en médaillon sur chaque carte des *Pédo-paysages du Canada*. Les évaluations de la salinité des sols présentées sont sujettes à des erreurs commises lors de la détermination de la présence de salinité, notamment sous la surface, de la détermination de la superficie des terres touchées dans chaque polygone et de sa conversion en pourcentage, et de la sélection des positions dominantes du paysage dans lesquelles il y a de la salinité dans chaque polygone touché . Les cartes de salinité des sols ont été préparées et vérifiées par le personnel sur le terrain des levés pédologiques dans chaque province. Ces cartes renferment l'information la plus fiable actuellement sur les sols moyennement salins à l'échelle de 1:1 million.

À quelle fréquence les renseignements sont mis à jour?

Les caractéristiques et les limites du paysage pédologique sont revues au fur et à mesure que de nouvelles informations sont disponibles (par exemple, quand la carte pédologique d'une région non levée auparavant est dressée). Ces révisions sont enregistrées dans la base de données informatisée du SIScan. De nouvelles cartes ne sont pas publiées régulièrement. L'information du SIScan est donc plus à jour que les cartes. On peut obtenir des copies sur papier des cartes et des caractéristiques stockées dans le SIScan.

What other interpretive maps are available?

This map is one of a series of interpretive soil degradation maps based on the *Soil landscapes of Canada* series. Other soil degradation maps have been prepared or are in preparation:

- **Wind erosion risk** (for Alberta, Saskatchewan, Manitoba, and southern Ontario)
- **Water erosion risk** (for all provinces)
- **Salinity** (for Alberta and Saskatchewan)
- **Acidification** (for British Columbia, southern Ontario, Quebec, and the Atlantic Provinces)

References cited

Bower, C.A.; Wilcox, L.V. 1965. Soluble salts. Pages 933 – 951 in Black, C.A. ed. Methods of soil analysis, Part 2. Agronomy No. 9. American Society of Agronomy, Madison, Wis.

Canada Soil Inventory. 1988. Soil landscapes of Canada–Manitoba. Land Resource Research Centre, Research Branch, Agriculture Canada, Ottawa, Ont. Agric. Can. Publ. 5242/B.

Corwin, D.L.; Rhoades, J.D. 1982. An improved technique for determining soil electrical conductivity–depth relations from above ground electromagnetic measurements. Soil Sci. Soc. Am. J. 48: 517 – 520.

Looman, J.; Best, K.F. 1987. Budd's flora of the Canadian prairie provinces. Research Branch, Agriculture Canada, Publ. 1662.

Quelles sont les autres cartes d'interprétation disponibles?

Cette carte fait partie d'une série de cartes sur la dégradation des sols, basée sur les cartes des *Pédo-paysages du Canada*. Voici les cartes de cette série, qui sont disponibles ou en préparation :

- **Risque d'érosion éolienne** en Alberta, en Saskatchewan, au Manitoba et dans le sud de l'Ontario
- **Risque d'érosion hydrique** pour toutes les provinces
- **Salinité** en Alberta et en Saskatchewan
- **Acidification** en Colombie-Britannique, dans le sud de l'Ontario, au Québec et dans les provinces de l'Atlantique

Références citées

Bower, C.A.; Wilcox, L.V. 1965. Soluble salts. Pages 933 – 951 in Black, C.A. ed. Methods of soil analysis, Part 2. Agronomy No. 9. American Society of Agronomy, Madison, Wis.

Inventaire des sols au Canada. 1989. Pédo-paysages du Canada–Manitoba. Centre de recherches sur les terres, Direction générale de la recherche, Agriculture Canada, Ottawa, Ont. Agric. Can. Publ. 5242/B.

Corwin, D.L.; Rhoades, J.D. 1982. An improved technique for determining soil electrical conductivity–depth relations from above ground electromagnetic measurements. Soil Sci. Soc. Am. J. 48: 517 – 520.

Looman, J.; Best, K.F. 1987. Budd's flora of the Canadian prairie provinces. Research Branch, Agriculture Canada, Publ. 1662.

Extended legend–Légende détaillée

Data supplied by
Canada–Manitoba Soil Inventory
and other sources identified
in the text of this report

Données fournies par
Inventaire des sols du Canada–Manitoba
et d'autres sources mentionnées dans
le texte de ce rapport

To identify the abbreviations for the attributes
used in describing soil salinity

PLEASE FOLD THIS PAGE UP

PRIÈRE DE DÉPLIER CETTE PAGE

Pour identifier les abréviations employées
pour les caractéristiques utilisées dans la description
de la salinité du sol

ABBREVIATIONS USED IN THE EXTENDED LEGEND

EXTENT OF SURFACE SALINITY (Col. 4)[1]

N	None (< 0.1%)
S1	0.1 – 0.9%
S2	1.0 – 4.9%
S3	5.0 – 14.9%
S4	15.0 – 49.9%
S5	≥50.0%

LANDSCAPE POSITION (Col. 5)

d	Depressions, potholes, or sloughs
f	Flatlands
i	Irrigated lands
s	Slopes and seeps
v	Drainageways and channels

EXTENT OF SUBSURFACE SALINITY (Col. 6)

D3	5.0 – 14.9%
D4	15.0 – 49.9%
D5	≥50.0%

ORIGIN OF PARENT MATERIAL (Col. 7)

A	Alluvial
B	Bog
C	Colluvial
D	Redisual
E	Eolian
F	Fluvioglacial
H	Marsh
L	Lacustrine
M	Morainal
N	Fen
O	Organic undifferentiated
R	Rock
S	Swamp
T	Anthropogenic
U	Undifferentiated
W	Marine

TEXTURE CLASS OF PARENT MATERIAL AND SURFACE SOIL (Cols. 8, 11, 15)

S	Sand
LS	Loamy Sand
FS	Fine Sand
LFS	Loamy Fine Sand
GS	Gravelly Sand
GLS	Gravelly Loamy Sand
SL	Sandy Loam
FL	Fine Sandy Loam
GSL	Gravelly Sandy Loam
VL	Very Fine Sandy Loam
L	Loam
SIL	Silt Loam
CL	Clay Loam
SICL	Silty Clay Loam
SC	Sandy Clay
SIC	Silty Clay
C	Clay
HC	Heavy Clay
O	Organic

SLOPE CLASS (Cols. 9, 13)

1	1 – 3%
4	4 – 9%
10	10 – 15%
16	16 – 30%
31	31 – 60%
61	≥61%

DRAINAGE CLASS (Cols. 10, 14)

E	Excessive
R	Rapid
W	Well to moderately well
I	Imperfect
P	Poor
V	Very poor

DEPTH TO WATERTABLE (Col. 12)

1	0 – 2 m
2	2 – 3 m
3	>3 m
4	0 – 1 m
5	1 – 2 m

[1]Reference numbers refer to location in the extended legend.

ABRÉVIATIONS UTILISÉES DANS LA LÉGENDE DÉTAILLÉE

ÉTENDUE DE LA SALINITÉ DE SURFACE (col. 4)[1]

N	Négligeable (< 0,1 %)
S1	0,1 – 0,9 %
S2	1,0 – 4,9 %
S3	5,0 – 14,9 %
S4	15,0 – 49,9 %
S5	≥50,0 %

POSITION DANS LE PÉDO-PAYSAGE (col. 5)

d	Dépressions, fondrières ou marécages
f	Terres plates
i	Terres irriguées
s	Pentes et filtrage
v	Drains et canaux

ÉTENDUE DE LA SALINITÉ DE SOUS-SURFACE (col. 6)

D3	5,0 – 14,9 %
D4	15,0 – 49,9 %
D5	≥50,0 %

PROVENANCE DU MATÉRIAU D'ORIGINE (col. 7)

A	Alluviale
B	Tourbière
C	Colluviale
D	Résiduelle
E	Éolienne
F	Fluvio-glaciale
H	Marais
L	Lacustre
M	Morainique
N	Fen (tourbière)
O	Organique non différenciée
R	Roche
S	Marécage
T	Anthropogénique
U	Non différenciée
W	Marine

TYPE DE TEXTURE DU MATÉRIAU D'ORIGINE ET DE LA SURFACE DU SOL (col. 8, 11, 15)

S	Sable
LS	Sable loameux
FS	Sable fin
LFS	Sable fin loameux
GS	Sable graveleux
GLS	Sable loameux graveleux
SL	Loam sableux
GSL	Loam sableux fin
VL	Loam sableux graveleux
L	Loam sableux très fin
SIL	Loam
CL	Loam limoneux
SICL	Loam argileux
SC	Loam argileux limoneux
SIC	Argile sableuse
C	Argile limoneuse
HC	Argile
O	Argile lourde
FL	Organique

TYPE DE PENTE (col. 9, 13)

1	1 – 3 %
4	4 – 9 %
10	10 – 15 %
16	16 – 30 %
31	31 – 60 %
61	≥61 %

TYPE DE DRAINAGE (col. 10, 14)

E	Excessif
R	Rapide
W	Bon à modérément bon
I	Imparfait
P	Faible
V	Très faible

PROFONDEUR JUSQU'À LA NAPPE PHRÉATIQUE (col. 12)

1	0 – 2 m
2	2 – 3 m
3	>3 m
4	0 – 1 m
5	1 – 2 m

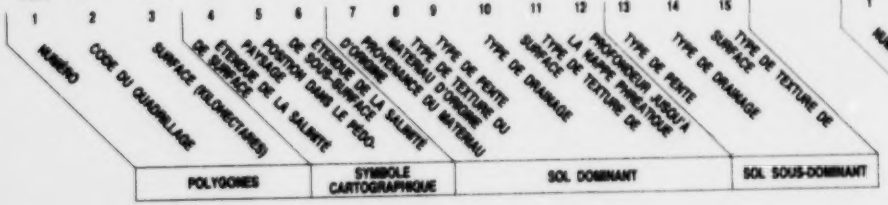
[1]Les numéros de références renvoient aux colonnes de la légende détaillée.

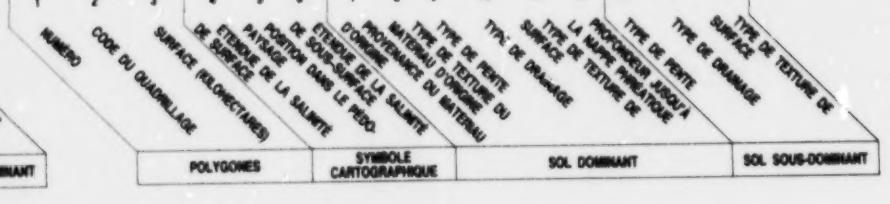
	POLYGON					MAP SYMBOL			DOMINANT SOIL						SUBDOMINANT SOIL	
NUMBER	GRID CODE	AREA (KILOMETRES)	EXTENT OF SURFACE SALINITY	LANDSCAPE POSITION	EXTENT OF SUBSURFACE SALINITY	ORIGIN OF PARENT MATERIAL	TEXTURE CLASS OF PARENT MATERIAL	SLOPE CLASS	DRAINAGE CLASS	SURFACE TEXTURE CLASS	DEPTH TO WATER TABLE	SLOPE CLASS	DRAINAGE CLASS	SURFACE TEXTURE CLASS		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
0001	A1	19.8	S2	d	-	F	SL	1	W	SL	2	1	I	SL		
0002	A1	50.8	N		-	F	GS	1	W	SL	2	1	I	SL		
0003	A1	104.7	S1	d	-	M	L	1	W	L	3	1	P	L		
0004	A1B1	18.7	S2	d	-	M	L	4	W	L	3	1	P	L		
0005	B1	36.1	S2	d	-	M	L	4	W	L	3	1	W	L		
0006	B1	13.8	S2	d	-	F	GSL	1	W	SL	3	4	I	FS		
0007	B1	9.3	N		-	F	GS	4	W	SL	3	4	I	FS		
0008	B1C1	22.5	S1	d	-	M	SL	1	W	SL	3	-	-	-		
0009	C1	67.4	N		-	M	L	4	W	L	3	-	-	-		
0010	C1	32.3	N		-	F	L	10	W	CL	3	10	W	SL		
0011	C1	330.1	N		-	M	CL	10	W	CL	3	10	P	C		
0012	D1	2.6	N		-	M	C	1	W	C	3	-	-	-		
0013	D1	112.0	N		-	M	L	16	W	L	3	4	P	C		
0014	D1	74.7	N		-	M	L	16	W	L	3	16	W	GSL		
0015	D1	43.2	N		-	A	CL	1	I	CL	1	-	P	-		
0016	D1	20.6	N		-	M	L	10	W	L	3	10	W	C		
0017	A1	69.3	S1	d	-	L	FL	1	I	FL	2	1	I	LS		
0018	A1	11.3	S4	dv	D5	L	C	1	I	CL	1	1	P	CL		
0019	A1	99.3	S1	f	-	L	SL	1	I	SL	1	1	P	SL		
0020	A1	28.0	N		-	E	FS	4	W	FS	3	1	I	SL		
0021	A1	9.2	S2	f	-	L	SL	1	P	SI	1	-	-	-		
0022	A1A2	84.5	N		-	A	CL	1	I	C	2	1	I	L		
0023	D1	73.8	N		-	L	LS	1	I	SL	2	1	I	L		
0024	A1	21.7	N		-	L	S	1	I	LS	2	4	W	S		
0025	A1	8.8	S1	d	-	L	SL	1	W	SL	3	1	I	L		
0026	B1	19.0	S2	d	D3	M	L	1	I	L	2	1	I	L		
0027	A1B1	48.1	S4	d	-	M	L	4	W	L	2	4	I	SL		
0028	B3	43.6	N		-	21	-	-	V	-	4	1	I	FS		
0029	A1B1	42.6	S3	d	-	L	CL	4	W	CL	3	10	W	CL		
0030	A1	17.6	N		-	F	GS	1	W	LS	3	10	W	SL		
0031	A1A2	32.9	S2	d	-	L	L	1	W	L	3	1	W	C		
0032	A1A2	125.8	S1	d	-	L	L	1	W	L	2	-	-	-		
0033	A1	21.3	S1	d	-	L	FL	1	I	FL	3	1	P	SL		
0034	A1	13.2	N		-	F	GS	1	W	LS	3	-	-	-		
0035	A1	13.7	S4	d	-	L	LS	1	I	SL	2	1	P	SL		
0036	A1	52.4	S5	df	-	L	L	1	I	L	2	-	-	-		
0037	A1A2	220.5	S1	d	-	M	L	4	W	L	3	-	-	-		
0038	A1A2	81.4	S2	dv	-	M	L	4	W	L	3	4	W	CL		
0039	A1	16.6	S5	f	-	L	CL	1	P	C	1	-	-	-		
0040	A1	33.0	N		-	M	CL	10	W	CL	3	4	W	CL		
0041	A1	31.4	N		-	M	CL	10	W	CL	3	4	W	CL		
0042	A2	50.3	S1	d	-	L	CL	1	W	L	3	1	I	FL		
0043	A2	85.6	S1	sv	-	U	CL	16	W	L	3	1	I	CL		
0044	A2	100.1	S1	d	-	M	L	4	W	L	3	1	P	FL		
0045	A2	14.6	N		-	M	L	4	W	L	3	4	P	L		
0046	A3B3	79.4	N		-	L	LS	1	W	LS	1	-	P	-		
0047	A1	88.1	S1	d	-	M	L	1	W	L	3	-	-	-		
0048	A3	17.5	N		-	21	-	-	V	-	4	-	P	-		

	POLYGON					MAP SYMBOL			DOMINANT SOIL						SUBDOMINANT SOIL	
NUMBER	GRID CODE	AREA (KILOMETRES)	EXTENT OF SURFACE SALINITY	LANDSCAPE POSITION	EXTENT OF SUBSURFACE SALINITY	ORIGIN OF PARENT MATERIAL	TEXTURE CLASS OF PARENT MATERIAL	SLOPE CLASS	DRAINAGE CLASS	SURFACE TEXTURE CLASS	DEPTH TO WATER TABLE	SLOPE CLASS	DRAINAGE CLASS	SURFACE TEXTURE CLASS		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
0097	B3	53.4	S4	d	-	L	CL	1	I	CL	1	1	I	SL		
0098	B3	58.1	S5	fd	D4	L	C	1	I	C	1	1	P	C		
0099	A2B2	103.4	S1	d	-	L	SIL	1	I	L	2	1	I	CL		
0100	A2	79.7	N		-	L	S	1	I	LFS	1	1	P	SL		
0101	A2	19.0	N		-	E	FS	4	W	FS	3	-	-	-		
0102	A4	87.6	N		-	L	FL	1	I	FL	1	-	P	-		
0103	A2B2	150.6	S1	d	-	L	FL	1	I	LFS	1	-	-	-		
0104	A2B2	33.1	N		-	L	SL	1	P	LFS	1	1	I	SL		
0105	B2	72.8	S3	d	-	L	SICL	1	I	CL	1	1	P	CL		
0106	B2	27.1	S1	d	-	L	CL	1	P	CL	1	1	V	CL		
0107	B2	123.1	S1	d	-	M	L	1	W	L	3	-	-	-		
0108	B1B2	29.2	N		-	U	L	16	W	L	3	4	I	CL		
0109	B1	254.0	S2	d	-	M	L	1	W	L	3	-	-	-		
0110	B1	30.1	N		-	M	L	1	W	L	3	16	W	L		
0111	B1	114.2	S1	d	-	M	L	4	W	L	3	-	-	-		
0112	A4	326.9	N		-	23	-	-	P	-	4	4	-	-		
0113	B1	12.3	N		-	F	GS	1	W	SL	3	-	-	-		
0114	B1C1	97.5	N		-	U	L	16	W	L	3	1	I	CL		
0115	C4D4	852.3	N		-	R	-	16	-	-	-	16	W	LS		
0116	B1B2	163.1	N		-	M	L	4	W	L	3	4	W	L		
0117	B1	376.3	N		-	M	L	16	W	L	3	10	W	L		
0118	C1D1	33.9	N		-	L	S	1	I	LS	1	1	I	L		
0119	C1D1	62.5	N		-	23	-	-	P	-	4	1	W	L		
0120	B2	90.2	N		-	M	L	16	W	L	3	16	-	-		
0121	B2	59.9	S1	v	-	L	CL	1	W	CL	1	1	W	CL		
0122	B2	29.3	S4	df	-	L	CL	1	I	CL	1	1	I	C		
0123	C2	9.6	S2	d	-	L	CL	1	P	CL	1	-	V	-		
0124	B2C2	55.4	S2	d	-	L	CL	1	I	CL	1	1	I	L		
0125	C1	31.8	S3	fd	-	L	C	1	I	C	1	1	I	CL		
0126	C1	148.5	S1	d	-	L	CL	1	W	CL	3	1	I	C		
0127	C1	28.5	N		-	L	S	1	W	SL	3	1	I	L		
0128	C1	44.8	N		-	M	L	4	W	L	3	4	W	CL		
0129	C1	106.5	N		-	M	L	16	W	L	3	10	W	SL		
0130	D1	93.2	N		-	L	CL	1	I	CL	1	1	P	L		
0131	D1	78.9	N		-	L	LS	1	I	LFS	1	1	I	L		
0132	D1	122.3	N		-	M	L	1	I	L	1	1	-	-		
0133	C1	57.9	N		-	L	LS	1	I	SL	1	1	I	L		
0134	C1	120.0	S2	d	-	M	L	1	I	L	1	1	I	SL		
0135	C1	69.6	S3	d	-	L	L	1	I	L	1	1	I	SL		
0136	B2C2	24.9	S2	d	-	L	VL	1	I	VL	1	-	-	-		
0137	B2	33.7	N		-	L	FL	1	I	FL	1	1	I	LS		
0138	B2C2	446.9	S1	d	-	M	L	1	I	L	1	1	P	L		
0139	B2B3	74.8	S3	df	-	M	L	1	I	L	1	1	P	L		
0140	B3	86.5	S1	d	-	M	L	1	I	L	1	1	P	L		
0141	B2	26.0	S2	d	-	M	L	1	P	L	1	1	V	L		
0142	C2D2	415.7	S1	d	-	M	L	1	I	L	2	-	V	-		
0143	C2D2	160.4	N		-	M	L	1	I	L	2	1	P	L		
0144	B3	54.4	S1	d	-	M	L	1	I	L	1	-	V	-		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0049	A2	13.0	N		-	M	L	10	W	L	3	10	W	L
0050	A2	21.7	N		-	M	L	10	W	L	3	10	W	L
0051	A4B4	106.9	N		-	L	C	1	I	L	1	1	I	CL
0052	A2	35.7	S4	df	D3	L	CL	1	I	CL	2	1	P	CL
0053	B1	104.6	S3	d	-	M	L	1	W	L	2	-	-	-
0054	C2	24.0	S2	df	-	M	L	1	I	L	2	1	P	CL
0055	A2	27.5	N		-	E	S	4	W	S	3	10	W	FS
0056	A2B2	158.0	N		-	E	S	4	W	S	3	10	W	FS
0057	A2	12.0	N		-	F	GS	1	W	LS	3	-	-	-
0058	A2	39.7	N		-	F	GS	1	W	LS	3	-	-	-
0059	A2B2	57.5	N		-	L	L	1	W	L	3	1	W	FL
0060	B2	23.9	N		-	M	L	4	W	L	3	-	-	-
0061	A2B2	35.2	N		-	L	L	4	W	FL	3	10	W	FL
0062	A2	78.3	S1	d	-	M	CL	10	W	CL	3	10	W	L
0063	A2	75.7	S2	vd	-	M	CL	4	W	L	3	4	W	CL
0064	A2	11.2	S1	d	-	M	CL	4	W	L	3	-	-	-
0065	A2	22.7	S2	d	-	L	CL	1	I	CL	3	-	-	-
0066	A2	71.9	S2	d	-	M	CL	1	W	CL	3	-	-	-
0067	A2	30.3	S1	d	-	M	CL	1	W	CL	3	1	I	CL
0068	A2	44.6	S1	d	-	M	CL	4	W	CL	3	-	-	-
0069	A3	91.3	S1	f	-	L	C	1	P	C	1	-	-	-
0070	A3	71.4	S2	f	-	L	C	1	I	C	1	-	-	-
0071	A3	47.8	N		-	L	C	1	P	C	1	-	-	-
0072	A2	42.7	S3	df	-	L	CL	4	W	CL	3	4	W	FL
0073	A2	75.5	S1	df	-	L	L	1	I	L	1	1	P	FL
0074	A2A3	112.4	S1	d	-	L	CL	1	I	CL	1	1	I	C
0075	A3	70.1	S1	df	-	L	CL	1	I	C	2	1	I	C
0076	A3	22.4	S1	d	-	L	FL	1	I	FL	1	1	I	FL
0077	A3	76.9	N		-	L	SL	1	I	SL	2	1	I	SL
0078	A3	16.8	N		-	21	-	-	V	-	1	1	P	LS
0079	A3	242.2	N		-	L	FL	1	I	FL	1	1	I	L
0080	C2	32.9	S2	d	-	23	-	-	P	-	4	1	I	L
0081	B3	206.7	S3	f	D	L	C	1	I	C	2	1	P	C
0082	A3	128.3	N		-	21	-	-	V	-	4	-	P	-
0083	A3A4	140.8	N		-	L	FS	1	W	FS	3	1	W	FS
0084	A3B3	5.9	N		-	F	GS	4	W	S	3	-	-	-
0085	B3	48.8	S3	f	D3	L	SIC	1	P	C	1	1	P	L
0086	B3	17.6	S1	d	-	L	CL	1	P	CL	1	1	V	CL
0087	B3	9.9	N		-	F	S	4	W	LS	3	-	-	-
0088	B3	37.8	N		-	F	S	4	W	FS	3	4	W	L
0089	A3	483.2	S3	f	D3	L	C	1	I	C	1	1	I	C
0090	A3	117.9	S1	df	-	L	C	1	P	C	1	1	I	C
0091	A3	18.6	S2	df	-	L	CL	1	I	C	1	-	-	-
0092	B2	36.1	S1	d	-	L	CL	1	I	CL	1	1	P	CL
0093	D2D3	15.1	N		-	11	-	-	P	-	4	1	I	C
0094	C3	17.0	N		-	L	C	1	P	C	1	-	P	-
0095	C3	10.4	N		-	M	LS	1	W	LS	3	1	W	S
0096	B3	50.5	S2	df	-	L	CL	1	P	CL	1	1	I	VL

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0145	B3	77.7	N		-	M	L	1	I	L	2	1	P	L
0146	B3	36.1	N		-	L	L	1	I	L	2	-	V	-
0147	B3	32.8	N		-	M	L	1	P	L	1	-	V	-
0148	B3C3	62.2	S1	d	-	L	C	1	I	C	2	1	P	C
0149	B3C3	83.3	S1	d	-	L	C	1	P	C	1	1	I	C
0150	C3	46.7	N		-	M	L	1	I	L	1	1	-	-
0151	C3	14.4	N		-	M	L	1	I	L	3	1	-	-
0152	C3	155.6	N		-	11	-	-	P	-	4	1	-	-
0153	C3	29.5	N		-	21	-	-	V	-	4	1	I	L
0154	C3	51.0	N		-	L	C	1	W	C	3	1	P	C
0155	C3	58.3	N		-	L	C	1	W	C	3	1	W	L
0156	C3D3	86.2	N		-	11	-	-	P	-	4	1	W	C
0157	C2	93.8	S1	d	-	M	L	1	I	L	2	1	-	-
0158	C2D2	233.7	N		-	23	-	-	P	-	4	-	P	-
0159	D2	114.2	N		-	23	-	-	P	-	4	1	W	C
0160	B3	149.2	S1	d	-	M	L	1	I	L	1	1	P	L
0161	B2C2	222.5	S1	d	-	M	L	1	I	L	1	1	-	-
0162	B2C2	54.3	S2	d	-	M	L	1	I	L	2	1	-	-
0163	C2	22.7	S1	d	-	M	L	1	W	L	2	1	-	-
0164	C2C3	86.3	N		-	M	L	1	I	L	2	-	V	-
0165	C2	77.9	S1	d	-	M	L	1	I	L	3	1	-	-
0166	E1	29.3	N		-	21	-	-	V	-	4	-	-	-
0167	C3	25.3	N		-	21	-	-	V	-	4	-	V	-
0168	C2	49.6	N		-	M	L	1	W	L	3	1	-	-
0169	C3	74.8	N		-	M	L	1	I	L	2	1	I	C
0170	D2	44.7	N		-	23	-	-	P	-	4	-	-	-
0171	D2	62.3	N		-	M	C	1	W	C	2	1	W	C
0172	D1	43.5	N		-	M	L	1	W	L	1	1	-	-
0173	D1	63.8	N		-	23	-	-	P	-	4	1	I	L
0174	D2	14.9	N		-	M	L	1	I	L	1	-	V	-
0175	D1	35.1	S4	f	-	M	L	1	W	L	2	1	-	-
0176	E1	31.4	S4	f	-	M	L	1	I	L	1	1	-	-
0177	D1	38.8	N		-	23	-	-	P	-	4	-	-	-
0178	D1	38.5	N		-	23	-	-	P	-	4	-	V	-
0179	D2	87.5	N		-	M	L	1	W	L	2	1	W	C
0180	D2	54.9	N		-	M	L	1	W	L	2	-	P	-
0181	D2	62.5	N		-	M	C	1	W	C	1	-	P	-
0182	E1	221.1	N		-	23	-	-	P	-	4	-	P	-
0183	E1	42.8	N		-	M	C	1	P	C	1	-	P	-
0184	B4	100.7	S		-	R	-	4	-	-	-	-	P	-
0185	E1	261.3	N		-	23	-	-	P	-	4	1	I	L
0186	C1D1	62.1	N		-	L	CL	1	W	CL	3	16	W	L
0187	C3	2.8	N		-	M	L	1	W	L	3	1	-	-
0188	A3A4	17.9	N		-	L	SL	4	I	S	1	-	P	-
0189	B4	175.1	N		-	R	-	10	-	-	-	-	P	-
0190	B4	31.1	N		-	L	C	4	W	C	2	4	-	-
0191	B3B4	97.4	N		-	L	C	4	W	C	2	4	-	-
0192	B3	53.5	N		-	23	-	-	P	-	4	1	P	C





	POLYGON					MAP SYMBOL			DOMINANT SOIL						SUBDOMINANT SOIL		
NUMBER	GRID CODE	AREA (KILOHECTARES)	EXTENT OF SURFACE SALINITY	LANDSCAPE POSITION	EXTENT OF SUBSURFACE SALINITY	ORIGIN OF PARENT MATERIAL	TEXTURE CLASS OF PARENT MATERIAL	SLOPE CLASS	DRAINAGE CLASS	SURFACE TEXTURE CLASS	DEPTH TO WATER TABLE	SLOPE CLASS	DRAINAGE CLASS	SURFACE TEXTURE CLASS
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0193	B3B4	59.6	N		-	R	-	16	-	-	-	-	P	-
0194	C3	68.7	N		-	L	C	1	W	C	2	-	P	-
0196	C3E3	746.2	N		-	23	-	-	P	-	4	4	-	-
0197	E4	530.2	N		-	L	C	4	W	C	1	10	-	-
0199	E3F3	409.8	N		-	23	-	-	P	-	4	10	-	-
0200	E2	80.7	N		-	21	-	-	V	-	4	-	P	-
0201	E2F2	218.6	N		-	R	-	1	-	-	-	1	W	L
0202	E2	273.1	N		-	M	L	1	W	L	3	1	-	-
0203	E1	209.5	N		-	21	-	-	V	-	4	1	P	CL
0204	E1	110.7	S2	fd	-	A	CL	1	P	CL	1	1	V	S1C
0205	F1	64.3	N		-	L	C	1	W	C	1	1	P	L
0207	F1	400.9	N		-	M	L	4	I	L	1	1	-	-
0208	F2	512.9	N		-	23	-	-	P	-	4	-	V	-
0209	F3G2	1182.2	N		-	L	C	10	I	C	1	10	-	-
0210	F3	249.6	N		-	R	-	4	-	-	-	4	I	C
0223	G2	476.2	N		-	23	-	-	P	-	4	1	I	C
0224	F2G2	328.5	N		-	R	-	16	-	-	-	10	I	C
0225	F1	593.0	N		-	M	LS	16	W	LS	3	16	-	-
0320	A1	10.9	N		-	O	CL	16	W	L	3	1	P	C
0321	A1	117.1	S2	d	-	M	L	1	W	L	3	1	I	L
0322	D3	5.3	N		-	M	SL	1	I	SL	2	-	P	-
0323	D3	1.2	N		-	23	-	-	P	-	4	-	V	-
0324	B1	43.8	S4	d	-	M	L	1	W	L	2	-	-	-
0325	B2	23.9	S5	f	D5	L	C	1	I	C	1	-	-	-
0326	A1	18.2	N		-	L	L	4	W	L	3	-	-	-
0327	B3	5.3	N		-	M	L	1	I	L	1	1	P	C
0328	F1	28.2	N		-	M	SL	1	W	SL	3	1	-	-
0329	F1	16.6	N		-	R	-	1	-	-	-	-	P	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

NUMERO	CODE DU QUADRILLAGE	SURFACE (KILOHECTARES)	ETENDUE DE SURFACE DE SALINITE	PAYSAGE	POSITION DANS LE PEDO.	ETENDUE DE LA SALINITE D'ORIGINE	ETENDUE DE LA SALINITE DE SOUS-SURFACE	PROVENANCE DU MATERIAU D'ORIGINE	TYPE DE TEXTURE DU MATERIAU D'ORIGINE	TYPE DE PENTE	TYPE DE DRAINAGE	TYPE DE TEXTURE DE SURFACE	LA NAPPE PHREATIQUE	PROFONDEUR JUSQU'A	TYPE DE PENTE	TYPE DE DRAINAGE	TYPE DE TEXTURE DE SURFACE
POLYGONES						SYMBOLE CARTOGRAPHIQUE				SOL DOMINANT					SOL SOUS-DOMINANT		

	POLYGON					MAP SYMBOL			DOMINANT SOIL						SUBDOMINANT SOIL		
NUMBER	GRID CODE	AREA (KILOHECTARES)	EXTENT OF SURFACE SALINITY	LANDSCAPE POSITION	EXTENT OF SUBSURFACE SALINITY	ORIGIN OF PARENT MATERIAL	TEXTURE CLASS OF PARENT MATERIAL	SLOPE CLASS	DRAINAGE CLASS	SURFACE TEXTURE CLASS	DEPTH TO WATER TABLE	SLOPE CLASS	DRAINAGE CLASS	SURFACE TEXTURE CLASS
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0330	E1	41.4	N		-	L	C	1	W	C	-	-	-	-
0331	B3	4.8	N		-	F	S	4	W	LS	3	4	W	GS
0332	B2	17.4	N		-	M	L	1	W	L	3	-	-	-
0333	A1B1	25.6	S2	d	-	M	L	1	W	SL	3	1	W	SL
0341	B4	19.1	N		-	L	C	4	W	C	2	-	P	-
0380	F1	56.1	N		-	M	L	1	W	L	3	1	-	-
0381	E2	2.8	N		-	M	L	1	W	L	3	1	-	-
0382	E1	4.1	N		-	M	L	1	W	L	3	1	I	L
0383	F3	134.3	N		-	23	-	-	P	-	4	4	-	-
0384	F2	36.7	N		-	23	-	-	P	-	4	-	P	-
0385	F2	91.9	N		-	23	-	-	P	-	4	4	-	-
0395	F2	15.6	N		-	L	C	10	I	C	1	10	-	-
0396	F3	3.2	N		-	L	C	10	I	C	1	10	-	-
0398	F3	2.0	N		-	L	C	10	I	C	1	10	-	-
0399	F3	2.2	N		-	L	C	10	I	C	1	10	-	-
0400	E2	2.1	N		-	M	L	4	I	L	1	-	P	-
0401	E2	0.7	N		-	23	-	-	P	-	4	4	I	GS
0402	E2	4.1	N		-	L	GS	4	W	S	1	-	-	-
0403	C3	3.9	N		-	L	C	1	W	C	2	-	P	-
0404	C3	1.3	N		-	L	C	1	W	C	2	-	P	-
0405	C3	1.4	N		-	23	-	-	P	-	4	1	I	C
0406	C3	1.2	N		-	L	C	1	I	C	1	-	V	-
0407	A4B4	104.2	N		-	R	-	10	-	-	-	-	P	-
0408	E1	7.3	N		-	A	C	1	P	C	4	-	P	-
0409	DZE1	110.1	N		-	M	L	10	I	L	1	16	W	GS
0410	E1	2.1	N		-	L	GS	1	I	S	1	1	P	GS
0411	F1	51.3	N		-	R	-	4	-	-	-	4	-	SL
0412	F1	16.6	N		-	R	-	16	-	-	-	10	-	SL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

NUMERO	CODE DU QUADRILLAGE	SURFACE (KILOHECTARES)	ETENDUE DE SURFACE DE SALINITE	PAYSAGE	POSITION DANS LE PEDO.	ETENDUE DE LA SALINITE D'ORIGINE	ETENDUE DE LA SALINITE DE SOUS-SURFACE	PROVENANCE DU MATERIAU D'ORIGINE	TYPE DE TEXTURE DU MATERIAU D'ORIGINE	TYPE DE PENTE	TYPE DE DRAINAGE	TYPE DE TEXTURE DE SURFACE	LA NAPPE PHREATIQUE	PROFONDEUR JUSQU'A	TYPE DE PENTE	TYPE DE DRAINAGE	TYPE DE TEXTURE DE SURFACE
POLYGONES						SYMBOLE CARTOGRAPHIQUE				SOL DOMINANT					SOL SOUS-DOMINANT		

MAPS
NOT
FILMED

CARTES
OMISES